

# Capítulo 21

## A CULTURA DA GOIABEIRA IRRIGADA NO NORDESTE BRASILEIRO

*José Egídio Flori<sup>1</sup>*

*José Mauro da Cunha e Castro<sup>2</sup>*

### 1. INTRODUÇÃO

A cultura da goiabeira no Nordeste é explorada principalmente por pequenos agricultores. O amplo uso popular e a redução de oferta desta fruta por vários fatores, principalmente de ordem fitossanitária, vêm contribuindo para a boa rentabilidade da cultura. Outra vantagem desta cultura é o custo de produção equivalente a outras culturas, como bananeira e coqueiro, e valor da produção bem superior às mesmas. Esta relação de custo/benefício é favorável à cultura da goiabeira. Outra vantagem da cultura é a facilidade de programar sua colheita em função de expectativa de melhores preços.

A fruticultura irrigada do Nordeste brasileiro tem caracterizado como uma oportunidade de negócio agrícola. Essa oportunidade surge basicamente em função da adaptação de inúmeras frutícolas às condições

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Pesquisador da Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, Petrolina – PE, CEP 56302-970. E-mail: jefflori@cpatsa.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Pesquisadores da Embrapa Semiárido, Caixa Postal 23, Petrolina – PE, CEP 56302-970. E-mail: jose.mauro@cpatsa.embrapa.br

de solo, clima e disponibilidade de água de qualidade, principalmente no Vale do São Francisco. Além desses aspectos, o Nordeste brasileiro apresenta, hoje, outras vantagens, como boa localização geográfica, disponibilidade de boa infraestrutura logística para exportação e um mercado regional significativo para escoamento do excedente da produção.

O Vale do São Francisco vem-se destacando cada vez mais no cenário internacional como um polo produtor e exportador de frutas frescas, com ênfase para manga e uva. Em 2007, essas duas culturas representaram cerca de 40% das exportações de frutas *in natura* do Brasil, sendo a manga e a uva produzida no Vale, responsáveis por 87% e 99%, respectivamente, das exportações totais, gerando divisas anuais na balança comercial acima de US\$ 270 milhões de dólares.

Os fatores climáticos da região favorecem a produção de frutas durante, praticamente, todo o ano. Aliados aos fatores climáticos, têm-se disponibilidade de tecnologias e um conjunto de agentes produtores classificados como pequenos, médios e grandes, com grande capacidade criativa e empreendedora. O pólo localizado na região do Submédio São Francisco é, sem dúvida, um dos mais importantes nesse contexto. Diversas fruteiras compõem o elenco dessa exploração, destacando-se a mangueira, a videira, a bananeira, entre outras. A goiabeira é outra fruteira que vem apresentando um crescimento surpreendente e apresenta atualmente cerca de 7.000 hectares implantados, apesar de perdas significativas de áreas devido ao ataque do nematoide-das-galhas da goiabeira. A cultura da goiabeira começou a ser explorada comercialmente na região do Submédio São Francisco a partir do ano de 1986, aproximadamente, quando algumas indústrias passaram a incentivar o seu cultivo. Na Tabela 1, são apresentados a quantidade, o valor comercial da produção, a área e o rendimento por área de goiabeira nos estados do Nordeste brasileiro.

**Tabela 1.** Quantidade, valor comercial da produção, área e rendimento/ha dos estados do Nordeste brasileiro (IBGE, 2008).

Estado/Local	Quantidade (t)	Valor (R\$ mil)	Área (ha)	Rendimento (kg/ha)
Pernambuco	103.108	58.365,00	3.874	26,61
Bahia	14.714	7.468,00	782	19,04
Paraíba	4.852	1.792,00	590	8,00
Ceará	6.195	3.686,00	612	10,12
Rio Grande do Norte	3.815	2.198,00	500	7,63
Sergipe	561	505,00	177	3,17
Piauí	2.731	1.992,00	163	16,75
Alagoas	216	63,00	30	7,20
Maranhão	33	27,00	6	5,5
<b>Total</b>	<b>136.225</b>	<b>76.096,00</b>	<b>6.734</b>	-

## 2. VALE DO RIO SÃO FRANCISCO

O Rio São Francisco, ou “rio da integração nacional”, corta cinco estados: Minas Gerais, onde nasce, Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas, e estende-se por 2.863 km. Classificado como Alto, Médio, Submédio e Baixo, o Vale do São Francisco ocupa uma área de 640.000 km<sup>2</sup>, ou seja, 64 milhões de hectares, o que corresponde a 71,43.% do semiárido nordestino.

A região do Submédio São Francisco vem-se destacando devido as suas privilegiadas condições climáticas, solos, tecnologia de produção e boa oferta de serviços de logística de transporte e comercialização. Estas condições vêm resultando em bom desempenho social e econômico da fruticultura que, de forma direta e indireta, vem elevando o desenvolvimento da região. De acordo com a Codevasf, existem no Submédio São Francisco, com destaque para o pólo Petrolina/Juazeiro, 120 mil hectares cultivados com mangueira, videira, bananeira, goiabeira, coqueiro, aceroleira, maracujazeiro, lima-ácida, mamoeiro, entre outros cultivos, como a cana-de-açúcar, olerícolas e culturas anuais. A região, com a agricultura irrigada, deixou de ser apenas uma região de grande potencial e tornou-se uma região produtora de fato. Estima-se em 1 bilhão de reais o valor da produção de frutas na região. Essa atividade econômica, que situa o Brasil como o terceiro maior produtor mundial de frutas, é também uma grande geradora de empregos. Estima-se que são

gerados, em média, dois empregos por hectare irrigado, proporcionando um total de 240 mil empregos diretos e cerca de 720 mil indiretos. As principais cidades do Submédio são Juazeiro-BA, e Petrolina-PE.

As privilegiadas condições climáticas, solos, tecnologia de produção e boa oferta de serviços de logística de transporte e comercialização resultam na boa performance da fruticultura tanto no mercado interno como no quadro de exportações.

A produção do Nordeste está distribuída por todos os estados, sendo os maiores produtores os Estados de Pernambuco e Bahia. No Ceará, a produção está localizada nas regiões do baixo Jaguaribe, Cariri e Baixo Acaraú. No Rio Grande do Norte, estende-se pelo Estado em pequenos projetos irrigados com água de açudes. Nos Estados da Bahia e Pernambuco, a produção está distribuída ao longo do Vale do Rio São Francisco, concentrando-se principalmente no Submédio São Francisco. No Submédio São Francisco, a maior área contínua de cultivo da goiabeira está localizada no Perímetro de Irrigação Senador Nilo Coelho - PISNC, em Petrolina-PE.

O PISNC está localizado à margem esquerda do Rio São Francisco, no município de Petrolina-PE, cuja área irrigável abrange também o município de Casa Nova-BA, apresentando as seguintes características: Clima semiárido (tropical); altitude média: 365m; temperatura média: 26°C; umidade relativa média: 60%; precipitação média: 500 mm/ano; 300 dias de sol/ano; insolação: 3.000 h/ano; evaporação média: 2.080 mm/ano; predominância de ventos sudeste; velocidade média dos ventos: 4m/s. A área total do projeto: 40.763 ha, sendo a área irrigável de 22.328,26 ha. A captação de água é feita no lago da Barragem de Sobradinho - BA, que tem as seguintes características: 4.412 km<sup>2</sup> e 34 bilhões de m<sup>3</sup> de água armazenada. Ressaltando que o lago de Sobradinho é o maior barramento artificial para contenção de água do Brasil. A estação de bombeamento principal – EBP, apresenta vazão de 23,2m<sup>3</sup>/s. A tarifa d'água por 1.000 m<sup>3</sup>=R\$110,00 (Cento e dez reais) de custo variável mais R\$ 50,00 (Cinquenta reais) por ha. Os dados climáticos dos últimos 14 anos da região podem ser observados na Tabela 2.



**Tabela 2.** Médias anuais da estação agrometeorológica na Estação Experimental de Bebedouro (Petrolina-PE, 09°09'S, 40°22"W). Período 1989-2004.

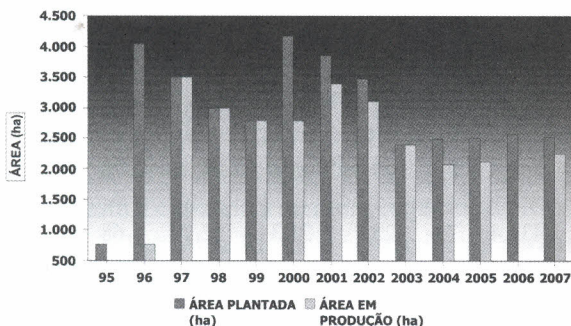
ANO	Precip. (mm)	Rad. (ly/dia)	Insol. (h)	Temp. Média (°C)	Temp. Mínima (°C)	Temp. Máxima (°C)	Umidade Relativa (%)	Evap. (mm/ dia)	Velocid. Vento (km/dia)
2004	786,5	429,9	13,9	25,2	18,1	32,3	76	6,9	155,5
2003	393,3	377,2	8,0	25,8	19,4	32,9	72	7,6	201,4
2002	427,7	384,6	7,6	25,7	19,8	32,7	69	7,0	196,9
2001	403,4	384,6	7,8	25,8	20,3	32,9	64	6,8	189,1
2000	642,2	406,7	7,2	25,0	19,6	29,3	75	6,4	176,1
1999	493,6	416,7	7,4	25,9	21,2	32,3	69	7,1	187,5
1998	394,9	456,5	8,1	27,3	23,6	33,6	74	7,8	195,4
1997	629,2	433,4	7,4	25,7	21,3	32,2	68	6,7	152,9
1996	461,3	481,0	7,7	25,9	20,8	32,3	69	7,3	177,7
1995	681,3	454,8	7,7	25,8	20,8	32,4	66	6,8	164,5
1994	471,1	451,9	8,0	26,5	20,8	32,8	54	8,0	192,6
1993	187,8	482,8	8,3	26,5	20,4	33,4	55	8,7	208,3
1992	678,4	448,1	7,2	25,5	19,8	31,8	68	7,7	211,7
1991	475,3	444,7	7,2	25,8	20,4	31,9	65	7,8	194,8
1990	326,8	466,4	7,5	25,9	20,4	32,3	68	7,8	193,4
1989	746,9	416,6	5,9	25,7	20,8	31,4	70	6,8	199,3

Fonte: Embrapa Semiárido.

A produção de goiaba na região do Submédio São Francisco vem passando por acentuadas alterações de área e produção nos últimos anos. Esta alteração pode ser verificada na região de Petrolina-PE, entre 2001

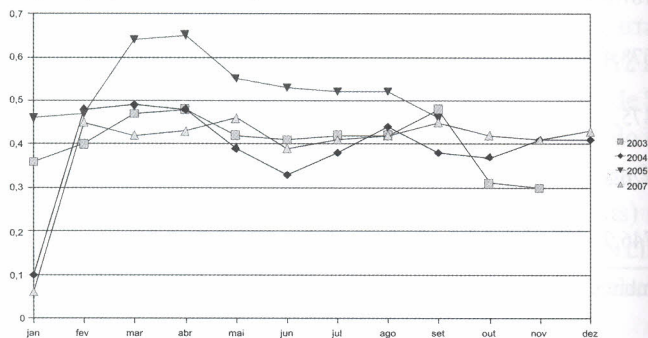
e 2002, e entre os anos de 2005 e 2006 (Figura 1). Em 2005, houve um aumento do preço devido a redução área na região (Figura 2). O preço médio do kg da fruta, de janeiro a julho de 2009, vem-se mantendo em R\$ 0,67 (sessenta e sete centavos). Como já foi comentado, a principal causa de alteração do preço da fruta, redução e expansão da área plantada é decorrente do ataque do nematoide-das-galhas da goiabeira. A alta incidência da doença vem reduzindo as áreas cultivadas e diminuindo a oferta da fruta que, por sua vez, reflete no aumento do preço. Os produtores, com o intuito de aproveitar os melhores preços, investem em novos plantios que, de alguma forma, no curto prazo, tendem a recuperar a produção.

EVOLUÇÃO DE ÁREA PLANTADA E ÁREA EM PRODUÇÃO BANANEIRA . Fonte: DISNC, 2007.



**Figura 1.** Evolução da área plantada e área em produção de bananeira no Perímetro Irrigado Senador Nico Coelho em Petrolina-PE. Fonte: DISNC, 2007.

Evolução de preços de banana na região de Petrolina-PE e Juazeiro-Ba. Fonte DISNC, 2007.



**Figura 2.** Evolução dos preços em reais de banana na região de Petrolina-PE e Juazeiro-BA. Fonte: DISNC, 2007 e Mercado do Produtor de Juazeiro-BA. Fonte: DISNC, 2007.

### 3. SISTEMA DE PRODUÇÃO DA GOIABEIRA IRRIGADA NO NORDESTE

O cultivo da goiabeira na região do Nordeste é realizado principalmente por pequenos agricultores, sendo o principal destino da produção o mercado de mesa. A produção da fruta que consegue padrão comercial, destina-se ao mercado *in natura*, e a fruta com algum defeito ou em estágio avançado de maturação vai para a indústria de processamento. O sistema de produção caracteriza-se por poda total, sendo a colheita realizada em todos os meses do ano. O escalonamento da produção dentro da unidade de produção é realizado com base na poda por talhão. O ciclo de produção é em torno de 6,5 meses, e a produtividade chega nas áreas cultivadas com bom nível tecnológico, a 130 toneladas/ha/ano, aproximadamente duas safras.

#### 3.1. Plantio

O espaçamento de plantio tradicional é de 6 x 5 metros, mas com o aparecimento do nematoide-das-galhas, os produtores têm preferido adensar os novos plantios, utilizando 5 ou 6 metros na entrelinha e 2,5 a 3 metros na linha, na tentativa de maximizar a produção, antecipando uma possível ocorrência da doença.

A planta de goiabeira, principalmente a oriunda de estaquia, apresenta um sistema radicular com tendência de crescimento horizontal, por isso é importante que a área de plantio seja subsolada a uma profundidade não inferior a 40 cm.

O plantio é realizado com mudas de estaquias obtidas em viveiros comerciais. Atualmente, a maior preocupação do produtor deve ser a obtenção de mudas sadias e que sejam produzidas em substratos comerciais isentos de nematoides. A área de plantio deve ser estudada quanto à possibilidade da presença do nematoide-das-galhas com análise laboratorial, a observação de plantas hospedeiras e, principalmente, procurar áreas que não tenham sido cultivada com goiabeira. O plantio deve ser precedido de análise química do solo com antecedência mínima de três meses e, havendo necessidade de calagem, a mesma deve ser realizada tomando-se por base o cálculo de calagem para área total com uma saturação de bases de 70% ( $V=70$ ). O tamanho da cova ideal deve ser de 40 x 40 x 40 cm de comprimento, largura e profundidade.

Dependendo da análise de solo, a quantidade de fósforo ( $P_2O_5$ ) de 20 a 120 gramas por cova, a matéria orgânica deve ser adicionada em uma quantidade mínima de 20 litros de esterco bem curtido ou torta de mamona, 2-3 kg, mais micronutrientes, se necessário (50 gramas de FTE BR 12). Normalmente, coloca-se também de 100 a 300 gramas de calcário na camada de 20 a 40 cm de profundidade, e na camada superficial da cova, de 0-20 cm, os outros insumos.

### 3.2. Tratos culturais

É recomendado, após o plantio, realizar adubações de manutenção semestrais com matéria orgânica e o plantio de plantas que ajudem a manter a população de nematoides com um nível de dano econômico mais baixo, como é o caso da *Crotalaria spectabilis* Roth e o cravo-de-defunto *Tagete spp.* Estas culturas, além de manterem a população de nematoides baixa, são fixadoras de nitrogênio atmosférico e contribuem com a redução de fertilização nitrogenada de origem química. Outra vantagem dessas plantas é manter a cobertura do solo e impedir que outras plantas invasoras se estabeleçam na área.

É recomendado apenas a roçagem da vegetação tanto na entrelinha como na linha, sendo que, nesta última, recomenda-se manter uma cobertura de palhada como forma de impedir o aparecimento de plantas invasoras.

A goiabeira não se desenvolve bem em solos com excesso de umidade, portanto é necessária a realização de drenagem das áreas onde ocorre o acúmulo de água. Nestas áreas, verifica-se, em geral, o aparecimento das primeiras plantas infestadas com o nematoide-das-galhas da goiabeira onde já existia a presença desta praga. Em áreas com deficiência de drenagem quando surge plantas com sintomas da doença esta se alastra rapidamente por toda gleba.

A importância do controle de plantas daninhas deve ser destacada pela presença de um elevado número de hospedeiros do nematoide-das-galhas da goiabeira, como, por exemplo: *Annona sp.*, pinha, *Apium graveolens* cv. Utah, aipo, salsão *Beta vulgaris* L, beterraba *Bidens pilosa*, picão *Brassica oleracea* var. Botrytis, repolho, *Canavalia ensiformes*, feijão-de-porco, *Capsicum annum*, pimentão, *Chrysophyllum cainito*, cainito, *Citrullus lanatus*, melancia, *Coffea arabica*, café, *Euphorbia longana*, *euphorbia*, *Hibiscus sp.*, hibisco, *Lycopersicon*



*esculentum*, tomate, *Nicotiana tabacum*, fumo, *Ocimum sp.*, manjeriço, *Petroselyum sativum*, salsa, *Phaseolus vulgaris* cv. Icapijão, feijão, *Pouteria sapota*, curiola, *Thumbergia spp.*, tumbergia, *Tibouchina spp.*, quaresmeira, *Tithonia spp.*, margarida-mexicana, *Torenia spp.*, amor-perfeito, *Trachelospermum spp.*, jasmim, *Cucumis anguria*, maxixe, *Alternanthera tenella*, apaga-fogo, *Merremia aegyptia*, jitirana-cabeluda, *Marsypianthes chamaedrys*, meloso-da-flor-roxa, *Euphorbia hirta*, orelha-de-mixirra ou erva-de-santa-luzia.

### 3.3. Adubação

A adubação da cultura deve ser balanceada para obter alta produtividade. Normalmente, é utilizada logo após as podas de formação e produção até dois meses antes da colheita. Não existem trabalhos com estudos específicos de adubação da cultura no Nordeste. Na prática, tem-se usado como referência o estudo de exportação de nutrientes pelos frutos (Tabela 3). A quantidade a ser colocada deve ser de 2 a 3 vezes a quantidade exportada pelos frutos para compensar as perdas que ocorrem normalmente no processo de adubação e somado à necessidade de nutrientes para a formação estrutural da planta. As recomendações de adubações devem ser planejadas observando as análises de solo e folha.

**Tabela 3.** Extração de nutrientes pela goiabeira cv. Paluma para uma caixa de 25 kg de frutos produzidos

Autor / Nutriente	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	Gramas por caixa						Miligramas por caixa				
Adaptado de Pereira e Marti- nez (1986)	51	6	78	1							
Adaptado de Chitarra e Chi- tarra (1990)		7		6					175		
Salunkhe et al. (1991) e Franco (1992)		8	50	4							
Brasil Sobrinho et al. (1961)	51	5,75	78,3	0,5	6						
Adaptado de Natale et al. (1996) e Natale et al. (2002)	29	3	42	2	3	3	17	3	3	47	49
<b>Média por caixa</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>62</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>111</b>	<b>47</b>	<b>49</b>

### 3.4. Controle fitossanitário

#### 3.4.1. Principais pragas e controle

A cultura da goiabeira é atacada por várias pragas ao longo de seu crescimento e desenvolvimento, provocando danos nas diferentes partes da planta: folhas, galhos e ramos, tronco, botões florais e frutos. Na região Nordeste, as principais pragas que causam danos econômicos são gorgulho-da-goiabeira (*Conotrachelus psidii* Marshall), psilídeo (*Trioza* sp), mosca-das-frutas (*Anastrepha obliqua* Macquart, *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, *Anastrepha sororcula* Zucchi, *Ceratitis capitata* Wiedemann), percevejos (*Leptoglossus fasciatus* Westwood, *Leptoglossus gonagra* Fabricius e *Leptoglossus stigma* [Herbst]), pulgões e tripses. Normalmente, o controle de pragas é específico para o controle do gorgulho-da-goiabeira e psilídeo, sendo as demais pragas controladas por consequência da aplicação de produtos químicos que também controlam pragas de menor importância econômica.

O controle do psilídeo e do gorgulho deve ser realizados na mesma época, considerando o período de 15 dias após a poda até três meses após a mesma. Este período coincide com o início da brotação até a fase final de abortamento dos frutos. Nesta fase, o ataque destas pragas causa sérios prejuízos econômicos. Os produtos registrados para estas pragas estão listados na Tabela 4. Entretanto, na prática, são utilizados outros produtos recomendados para estas duas pragas, mas não registrados para a cultura. O produtor deve tomar muito cuidado com o uso indiscriminado de produtos químicos, principalmente com os produtos à base de piretroides que não são seletivos e evitar o uso abusivo de um mesmo produto por várias aplicações seguidas. Isto tem causado desequilíbrios biológicos que são muito difíceis de serem corrigidos. Nesta situação de desequilíbrio, o produtor tende a usar dosagens mais fortes e produtos menos seletivos, o que agrava o problema. Quando isto acontece, deve-se suspender a utilização desses produtos por outros naturais com o objetivo de restabelecer o equilíbrio ecológico do ambiente.

**Tabela 4.** Produtos registrados para controle de pragas na goiabeira

Produto comercial	Grupo Químico	Ingrediente Ativo	Concentração g/l	Praga	Dose-gem g ou ml/100l	Custo para 100 l de calda
Lebaycid 500	Organofosforado	Fentiona		Mosca-das-frutas, tripes-do-cacaueiro	100	
Sumithion 500 CE	Organofosforado	Fenitrotona		Besouro-amarelo, besouro-da-goiabeira, diabinho, lagarta	150	
Thiovit Sandoz	Enxofre	Inorgânico		Ácaros	200	
Bio Trimedilure	Trimedure	Ésteres saturados		Mosca-das-frutas		
Provado 200 SC	Neonicotinoíde	Imidacloprido	200	Psilídeo	60	R\$ 6,94

Fonte: [http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)

### 3.4.2. As principais doenças e controle

O clima da região Nordeste, principalmente na região semiárida, não favorece a ocorrência de doenças na goiabeira. A ocorrência da ferrugem (*Puccinia psidii* Winter) aparece eventualmente e é controlada pelos produtos listados na Tabela 5. Na região, não ocorre uma das principais doenças da goiabeira, que é seca das ramas ou bacteriose.

**Tabela 5.** Produtos registrados para controle de doenças na goiabeira

Produto comercial	Grupo Químico	Ingrediente Ativo	Concentração g/l	Praga ou doença	Dose-gem g ou ml/100l	Custo para 100 l de calda
Folicur 200 EC	Triazol	Tebuconazol	200	Ferrugem da goiabeira	75	
Reconil	Oxicloreto de cobre	Cobre inorgânico	588	Ferrugem e Antracnose maculata	400	
Folicur PM	Triazol	Tebuconazol	250	Ferrugem	50	
Amistar	Estrobilurina	Azoxistrobina	500	Ferrugem	12-16	
Sulfato de cobre	Sulfato de cobre	Cobre inorgânico	985	Ferrugem	400-500	
Alto 100	Triazol	ciproconazol	100	Ferrugem	20	

Fonte: [http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)

### 3.4.3. O nematóide-das-galhas da goiabeira e medidas de controle

O primeiro registro oficial do nematóide-das-galhas foi realizado em 2001. Amostras de raízes de goiabeiras com sintomas de meloidoginose foram retiradas em plantas dos municípios de Curaçá e Maniçoba-BA, e de Petrolina-PE. Com base no fenótipo de  $\alpha$ -esterase, identificou-se a espécie *M. mayaguensis* e não *M. incógnita* raça 2, como o nematóide havia sido chamado anteriormente (Carneiro et al., 2001). Entretanto, mesmo antes da correta identificação do patógeno, as áreas cultivadas com goiabeiras no Submédio do Vale do São Francisco já vinham sendo drasticamente reduzidas. Pode-se dizer que o impacto do nematóide sobre a produção de goiabas nessa parte do Nordeste brasileiro só não foi maior devido à constante implantação de novos pomares. Em muitos casos, o uso de mudas infectadas, o replantio em áreas contaminadas ou a entrada do nematóide após o plantio levaram ao início do definhamento e morte de plantas, antes mesmo de se tornarem adultas.

Assim, no Brasil, *M. mayaguensis* é a espécie que tem sido frequentemente detectada causando os maiores danos à goiabeira. Como exemplo, estima-se que cerca de 50% das áreas cultivadas com goiabeira em Petrolina tenham sido erradicadas, cuja causa principal é o ataque deste nematóide. A área cultivada com goiabeira no município decresceu de 6.000 ha, em 2000, para 3.115,36 ha, conforme dados da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF (2009). Além dessa perda direta, outros prejuízos podem ocorrer como:

- a) maiores gastos com adubos quando ainda se acredita que os sintomas observados sejam decorrentes da deficiência nutricional;
- b) impossibilidade de explorar diversas culturas que sejam atacadas pelo nematóide;
- c) desvalorização da terra;
- d) aumento dos custos de produção com o emprego de alternativas para controlar o nematóide.

O principal sintoma da doença é engrossamentos ou galhas, que podem ser encontrados em todos os tipos de raízes e que, de maneira geral, acabam provocando a destruição das camadas superficiais das mesmas. Essas galhas formam-se a partir do aumento do tamanho e número de células das raízes, sob a indução por substâncias produzidas



pelo nematóide, onde a fêmea estabelece o seu sítio de alimentação, tornando-se sedentária, pois com o corpo em formato de pêra, é incapaz de se movimentar (Moreira e Henriques Neto, 2001; Carneiro et al., 2001). Dentro destas galhas, os nematóides, de maneira geral, completam o ciclo de vida em 25 dias em temperatura de 27°C, podendo alterar com variações na temperatura (Agrios, 2005). Além das galhas, ocorre, ainda, uma drástica redução no volume de raízes finas, responsáveis pela absorção de água e nutrientes do solo para a planta. Consequentemente, na parte aérea das goiabeiras atacadas, são observados sintomas caracterizados por forte bronzeamento de bordos de folhas, seguido de amarelecimento total da parte aérea, intensa perda de folhas e, na maioria dos casos, observa-se a morte das plantas em pouco tempo. Essa morte tem sido observada em plantas com cerca de um ano, caso o nematóide tenha sido introduzido junto com as mudas, podendo este período prolongar-se até 4 a 5 anos (Shesteporov, 1979 – citado por El-Borai e Duncan, 2005), dependendo do nível populacional do nematóide no solo ou se a infestação tenha ocorrido após a instalação do pomar. Em goiabeiras que se encontram em fase de produção, normalmente, além dos sintomas já citados, observam-se redução no tamanho de folhas, clareamento do caule e galhos, frutos produzidos em menor quantidade, com menor tamanho, endurecidos e que tendem ao amadurecimento precoce.

Em função do exposto acima, evitar problemas com este patógeno consiste, principalmente, em escolher área livre da ocorrência do nematóide para instalação de novos pomares e adquirir mudas livres do patógeno. No caso de implantação de pomares em áreas sem histórico de cultivo de goiabeiras, dois cuidados são recomendados: a) fazer análise nematológica do solo da área em que se pretende instalar o pomar, e b) adquirir mudas em viveiros registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e no órgão de defesa e fiscalização agropecuária estadual e que devem atender às normas para produção de mudas com boa qualidade fitossanitária. Para isso, dentre outros cuidados, ressalta-se que o substrato para a formação das mudas não deve conter solo, que a área do viveiro deve ser protegida contra a entrada de águas externas e que o acesso de visitantes e de pessoas não relacionadas às atividades do viveiro deve ser proibido. As mudas devem ser acompanhadas de um laudo laboratorial atestando a ausência

do nematoide no lote, conforme amostra analisada. Chama-se a atenção para o fato de que, no Laboratório de Nematologia da Embrapa Semiárido em Petrolina-PE, sintomas de meloidoginose já foram observados em mudas de goiabeira.

Além desses dois cuidados fundamentais comentados anteriormente, outros devem ser tomados para evitar a introdução e a disseminação do nematoide em pomares sadios. Dentre esses, destacam-se:

- Evitar qualquer movimentação de solo contaminado para dentro da área do pomar, seja por meio de solo aderido a pneus e implementos, seja levado por enxurradas provenientes de pomares atacados;
- Evitar áreas com drenagem deficiente;
- Eliminar as primeiras plantas que manifestarem os sintomas da meloidoginose;
- Fazer um bom manejo da irrigação, da matéria orgânica e da fertilidade do solo. Observa-se que os sistemas de irrigação localizados por meio do gotejamento ou da microaspersão promovem menor disseminação de nematoides se comparados àqueles capazes de remover partículas de solo, como a irrigação por sulcos e por aspersão;
- Evitar capinas mecânicas, dando preferência ao controle das plantas espontâneas por meio de herbicidas ou roçagens.

A decisão pelo uso de uma ou outra medida é feita levando-se em conta as particularidades de cada situação. Essas medidas incluem:

- Porta-enxerto: a resistência de porta-enxertos constitui medida de manejo de diversas doenças, inclusive de algumas causadas por nematoides em diferentes culturas. Estudos têm sido conduzidos pela Embrapa e por outros centros de pesquisa no Brasil em busca de um porta-enxerto que possa ser utilizado na produção comercial de mudas goiabeiras. Embora alguns araçazeiros já tenham apresentado resistência ao nematoide, o sucesso da enxertia, a produção da muda enxertada, a adaptação do porta-enxerto a uma determinada região, dentre outros, são aspectos que ainda precisam ser avaliados. Alguns araçazeiros provenientes do Rio Grande do Sul, com características arbóreas na condição de origem, apresentaram imunidade ao nematoide-das-galhas da goiabeira, fato que também já havia sido observado por Carneiro et al. (2007). De posse destas informações, outros aspectos precisam ser avaliados em busca de respostas referentes ao sucesso e melhor método de enxertia, à produção da muda enxertada e à adaptação dos possíveis

polpa. A polpa destina-se para a indústria de processamento de doces e outros produtos derivados da goiaba. O tamanho não é fator determinante para a classificação e comercialização, sendo apenas descartadas aquelas de tamanho inferior a 30 mm. O transporte é realizado em caixas de plástico, e os frutos são embalados em quatro camadas separadas por folha de papel. Na região de Petrolina-PE/Juazeiro-BA, saem semanalmente cerca de 50 caminhões para os diferentes locais de comercialização (aproximadamente 375 mil toneladas de frutos).

## 5. LITERATURA CITADA

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. San Diego: Academic Press, 1997. 634 p.

BRASIL SOBRINHO, M.O.C.; MELLO, F.A.F.; HAAG, H.P.; LEME JR., J. A composição química da goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, v.18, p.183-192, 1961.

CARNEIRO, R. M. D. G.; CIROTTO, P. A.; QUINTANILHA, A. P. SILVA, D. B.; CARNEIRO, R. G. Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. Accessions and their grafting compatibility with *P. guajava* cv. Paluma. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 281-284, 2007.

CARNEIRO, R. M. D. G.; MOREIRA, W. A.; ALMEIDA, M. R. A.; GOMES, A. C. M. M. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Brasil. **Nematologia Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 223-228, 2001.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras : ESAL; FAEPE, 1990. 320p.

CODEVASF. **Estados, Áreas e Municípios**. Disponível em: <[http://www.codevasf.gov.br/os\\_vales\\_verificar/arquivo\\_morto/estados/](http://www.codevasf.gov.br/os_vales_verificar/arquivo_morto/estados/)>. Acesso em 25 set 2006.

EL-BORAI, F. E.; DUNCAN, L. W. Nematode parasites of Subtropical and Tropical Fruit Tree Crops. In: LUC, M.; SIKORA, R. A.; BRIDGE, J. (Ed). **Plant parasitic nematodes in Subtropical and Topical Agriculture**. Wallingford: CABI Publishing, 2005. p. 467-492.

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9 Edição. Editora Atheneu, 1992. p. 07-64.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agropecuária por estado**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ma&tema=lavourapermanente2007>. Acesso em 25/jul./2009.

MOREIRA, W. A.; HERINQUES NETO, D. **Ataque do nematóide das galhas (*Meloidogyne mayaguensis*) a mudas de goiabeira obtidas por estarquia e enxertia**. EMBRAPA-CPATSA, 2001. 4p. (Comunicado técnico 107).

NATALE, W. ; BOARETTO, A. E. ; COUTINHO, E. L. M. ; BANZATTO, D. A. Phosphorus foliar fertilization in guava trees. **Acta Horticulturae**, v. 594, p. 171-177, 2002.

NATALE, W., COUTINHO, E. L. M., BOARETTO, A. E., PEREIRA, F. M., MODENESE, S. H. **Goiabeira: calagem e adubação**. Jaboticabal: Funep, 1996. 22p.

PEREIRA, F. M.; MARTINEZ JR, M. **Goiabas para industrialização**. Jaboticabal: Legis Summa, 1986. 142 p.

SALUNKHE, D.K.; BOLIN, H.R.; REDDY, N.R. **Storage, Processing, and Nutritional Quality Fruits and Vegetables**. 1991, 195 p.

SILVA, G. S.; BRASIL SOBRINHO, C. A.; PEREIRA, A. L.; SANTOS, J. M. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Estado do Piauí. **Nematologia Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 307-309, 2006.

TORRES, G. R. C.; COVELLO, V. N.; SALES JÚNIOR, R.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. *Meloidogyne mayaguensis* em *Psidium guajava* no Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 570, 2004.

TORRES, G. R. C.; SALES JÚNIOR, R.; REHN, V. N. C.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Estado do Ceará. **Nematologia Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 105-107, 2005.